

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

井ノ
JC986 U.S. PTO
09/805216
03/14/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

IDS
8/19/01
CJONIS

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 3月17日

出願番号

Application Number:

特願2000-075116

出願人

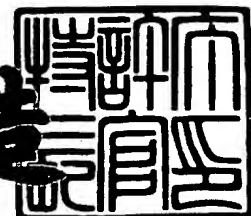
Applicant (s):

日立工機株式会社

2001年 1月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3114152

【書類名】 特許願
【整理番号】 99322
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B41J 2/01
【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会社
社内

【氏名】 小林 信也

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会社
社内

【氏名】 山田 剛裕

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会社
社内

【氏名】 清水 一夫

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会社
社内

【氏名】 佐藤 国雄

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会社
社内

【氏名】 木田 仁司

【特許出願人】

【識別番号】 000005094

【氏名又は名称】 日立工機株式会社

【代表者】 武田 康嗣

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000664

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ノズルを開口とするインク室のインクに、記録信号に応じて圧力を生ぜしめ、前記ノズルからのインク粒子の吐出と非吐出を制御可能とした記録ヘッドで、複数のノズルを配置した記録ヘッドをノズルが被記録体に対向するように設置し、所定画素の位置に前記インク粒子を着弾させ、該着弾インク粒子により被記録体上に形成された記録ドットの集合で記録画像を形成するインクジェット記録装置において、

前記記録信号を、ノズル毎に圧電素子に印加するパルス電圧波形及びその生成時刻が記述されたノズルプロファイルデータを用いて、前記画素よりも微細な駆動データに変換する手段を備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載のインクジェット記録装置において、

ノズル毎に複数のパルス電圧波形及びその生成時刻が記述されたノズルプロファイルデータと、インク吐出非吐出時に応じて、または記録用紙の材質や速度が変わったり、ノズル温度やインクが変わるなどして記録特性が変わった場合の外部からの信号に応じて前記ノズル毎の複数のパルス電圧波形を切り替える手段とを備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載のインクジェット記録装置において、

前記インク粒子の吐出量及び走査方向用紙着地位置の指示手段、または記録ドットの中心の走査方向位置測定手段と、それらに基づき前記ノズルプロファイルデータを更新する手段とを備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載のインクジェット記録装置において、

ノズルプロファイルデータを更新する手段は、パルス電圧波形を更新してノズル毎の吐出量を揃える第 1 段階の更新手段と、前記パルス電圧波形の生成時刻を

更新してノズル毎の走査方向用紙着地位置を揃える第 2 段階の更新手段とを備え、この順に更新することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載のインクジェット記録装置において、

第 1 段階の更新手段は、パルス電圧波形を更新して、ひとつの駆動パルス時間幅、または駆動パルス時間中心に非電圧印加時間を設けた駆動パルスの非電圧印加時間、または複数駆動パルスの電圧印加デューティを変更することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 6】

請求項 5 記載のインクジェット記録装置において、

圧電素子を駆動する信号の電圧を平滑する手段を備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 7】

請求項 1 または 2 記載のインクジェット記録装置において、

記録ヘッド吐出面と記録用紙との間の空間において、インク粒子吐出方向及び走査方向とほぼ垂直な方向の成分を持つ電界を生成させる偏向電界生成手段と、インク粒子を吐出させるノズルにおいて、インク粒子吐出方向に平行な方向の成分を持つ電界を生成させる帯電電界生成手段とを備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 8】

請求項 7 記載のインクジェット記録装置において、

前記インク粒子の吐出量、及び走査方向用紙着地位置、及び走査方向と垂直方向用紙着地位置の指示手段、または記録ドットの中心の走査方向及び走査方向と垂直方向位置測定手段と、それらに基づき前記ノズルプロファイルデータを更新する手段とを備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 9】

請求項 8 記載のインクジェット記録装置において、

ノズルプロファイルデータを更新する手段は、パルス電圧波形を更新して、駆動パルス時間中心に非電圧印加時間を設けた駆動パルスの非電圧印加時間、また

は複数駆動パルスの電圧印加デューティを変更してノズル毎の吐出量を揃える第 1 段階の更新手段と、さらに前記パルス電圧波形を更新して、ひとつの駆動パルス時間幅を変更して走査方向と垂直方向用紙着地位置を揃える第 2 段階の更新手段と、前記パルス電圧波形の生成時刻を更新してノズル毎の走査方向用紙着地位置を揃える第 3 段階の更新手段とを備え、この順に更新することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 1 0】

請求項 9 記載のインクジェット記録装置において、
圧電素子を駆動する信号の電圧を平滑する手段を備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 1 1】

請求項 1 ないし 1 0 記載のインクジェット記録装置において、
ノズルプロファイルデータのパルス電圧波形の生成時刻を更新することにより、パルス電圧波形の生成時刻を平準化する手段を備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 ないし 1 0 記載のインクジェット記録装置において、
ノズルプロファイルデータに設定される、パルス電圧波形を定義する 1 ビット当りの時間分解能を、パルス電圧波形の生成時刻を定義する 1 ビット当りの時間分解能とは別に設定する手段を備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、圧電素子を用いたオンデマンド型インクジェットプリンタで、特に高品位な画像を高信頼で記録可能な高速記録装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

高速印刷するインクジェット記録装置として、ライン走査型インクジェット記

録装置が提案されている。この装置では、インク粒子吐出用のノズルを列状に配置した長尺インクジェット記録ヘッドを、記録用紙の幅方向に、幅いっぱいに記録用紙面に対向して配置し、前記ノズルから吐出するインク粒子の記録用紙面への着弾を記録信号に応じて選択的に制御する。同時に記録用紙を高速移動させて走査する。この用紙走査とインク粒子の記録用紙への着弾制御で走査線への記録ドット形成の制御を行い、記録画像を記録用紙上に得る。

【0003】

このライン走査型インクジェット記録装置としては、記録ヘッドにコンティニュアスインクジェット方式の記録ヘッドを使用する装置や、オンデマンドインクジェット方式の記録ヘッドを使用する装置が多く提案されている。

【0004】

このうちオンデマンドインクジェット方式のライン走査型インクジェット記録装置はコンティニュアスインクジェット方式の装置に比べて記録速度では及ばないが、インクシステムが非常に簡単である等のため、普及型の高速記録装置を提供するのに適している。このオンデマンドインクジェット方式のライン走査型インクジェット記録装置用の記録ヘッドは、ノズルを開口とするインク室中のインクに、圧電素子や発熱素子への駆動電圧印加で、圧力を加えてインク粒子を吐出するようになったノズルを、列状に配置したライン型記録ヘッドである。すなわち走査線の数だけノズルを配置したライン型記録ヘッドで記録するものであり、このタイプの記録ヘッドが例えば特開平11-78013号公報等で多数提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

前記オンデマンドインクジェット方式記録ヘッドを用いた従来のライン走査型インクジェット記録装置は、高速記録装置を簡便に構成できるが、以下の問題点があった。

【0006】

記録用紙への走査線数分のノズルを開孔とするノズルを使用するため、例えば18インチ幅の連続記録用紙に300dpi (dot / inch)の記録ドット密度で記録する

には、走査線の本数は5400本であり、1色印刷用の記録装置でも5400個のノズルが必要であり、4色インクで記録するカラー記録装置では21600個のノズルを搭載する。

【 0 0 0 7 】

オンデマンドインクジェット方式記録ヘッドでは、ノズルを高集積度で作成できるため、このような多数のノズル配置を実現することは可能である。しかし、記録画像の品質を確保する上での問題がある。このような多数のノズルを同一寸法に製作することは困難であり、製造バラツキ等の要因でノズル毎のインク吐出特性にバラツキが出る。例えば隣接するノズルから吐出するインク粒子について、大きさや形状、または用紙着地位置に関し、無視できない不揃いがあると、筋ムラや濃度ムラ等記録ムラが生じる。しかしながら、多数のノズルを問題のないレベルにバラツキなく揃えた記録ヘッドを製造するとなると製造歩留まりが極端に悪くなる。また、当初ノズル特性が揃っていても、記録装置の稼動中に何らかの原因で吐出特性が隣接ノズル間で不揃いになってしまうこともあった。このように記録品質を確保する上で問題があった。

【 0 0 0 8 】

本発明は、従来の以上のような問題を解決するもので、その目的とするところは、オンデマンドインクジェット方式記録ヘッドを使用したライン走査型インクジェット記録装置において、高信頼で高品位な画像記録ができる高速インクジェット記録装置を提供することにある。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための本発明の構成は、ノズルを開口とするインク室のインクに、記録信号に応じて圧力を生ぜしめ、前記ノズルからのインク粒子の吐出と非吐出を制御可能とした記録ヘッドで、複数個のノズルを配置した記録ヘッドをノズルが被記録体に対向するように設置し、所定画素の位置に前記インク粒子を着弾させ、該着弾インク粒子により被記録体上に形成された記録ドットの集合で記録画像を形成するインクジェット記録装置において、前記ノズル毎のインク粒子の吐出量及び用紙着地位置を揃えるために、前記記録信号を、ノズル毎に圧

電素子に印加するパルス電圧波形及びその生成時刻が記述したノズルプロファイルデータを用いて、前記画素よりも微細な駆動データに変換する手段を備えるようにしたことにある。

【0010】

さらに、ノズルの吐出特性のばらつきや変動に対応するため、前記インク粒子の吐出量及び用紙着地位置の指示、またはそれらの測定結果に基づき、前記ノズルプロファイルデータを更新する手段を備えるようにしたものである。

【0011】

さらに、前記パルス電圧波形の生成時刻が集中することを避けるために、パルス生成時刻を平準化する手段を備えるようにしたものである。

【0012】

インク粒子の吐出量は前記パルス電圧波形によって変化するが、前記パルス電圧の生成時刻によっては変化しない。そこでまず前記パルス電圧波形によってインク粒子の大きさや形状を決定し、その後前記パルス電圧波形の生成時刻によって走査方向の用紙着地位置を決定すれば、両者は独立に変更可能となり、常に高品位な画像記録ができる。

【0013】

ノズル毎のパルス電圧波形の生成時刻が集中すると、干渉によりインク粒子の大きさや形状及び用紙着地位置の変動が大きくなる。ノズル毎にパルス電圧の生成時刻を変更すると、全体としてパルス電圧の生成時刻が集中することも有りうる。そこで全体のパルス電圧の生成時刻を調整することにより、常に高品位な画像記録ができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図1～13により説明する。まず、図2、7、3により本例プリンタシステムの構成を説明する。

【0015】

図2に、本発明を適用したプリンタシステムの全体構成を示す。プリンタシステムは大別してコンピュータ部201と、インクジェットプリンタエンジン部202と

に分けられる。コンピュータ部201には、プリンタドライバソフトが格納されており、それは文書データをビットマップデータに展開するRIP(ラスターイメージプロセッサ)部203と、ノズルデータ変換部204とに分けられる。RIP部203は従来からあるものと同様であり、ノズルデータ変換部204は本発明で新たに設ける部分である。プリンタエンジン部202には、制御装置205と圧電素子ドライバ206、記録ヘッド207、及び用紙送り装置208がある。

【 0 0 1 6 】

図7に、記録ヘッド207の吐出面を単純化して示す。吐出面には、 x y 直交座標軸が固定されており(y 方向が記録用紙進行方向)、ノズル毎の中心の座標は x y 座標で表現される。単位は長さの単位で、ここでは μ m(プログラム上は本例では4800dpiに標準化して表示している)である。本例のプリンタエンジン部202の解像度仕様は、 x 軸、 y 軸方向とも300dpiであるが、隣接するノズルの間隔はそれよりも長いため、図のように斜めに配置し、 x 座標が300dpiで等間隔になるようにしてある。すなわち、本例の装置のノズルは、32.5dpiピッチで512個のノズルが直線的に並んだ小ヘッドが、斜め($\theta=82.8$ 度)傾いて10列あり、合計5120ノズルとなっている。従って、印字幅は約17インチになる。カラーの場合、この記録ヘッド207が複数本並ぶことになるが、本例では簡単のため、1本の記録ヘッドとして説明する。複数本並べたときの他の記録ヘッドについても同様である。

【 0 0 1 7 】

図3に、前記ノズルの構造を示す。301はオリフィス、302は加圧室、303は振動板、304は圧電素子、305は信号入力端子、306は圧電素子固定基板、307は共通インク供給路308と加圧室302とを連結し、加圧室302へのインク流量を制御するリストリクタ、309は振動板303と圧電素子304とを連結する弾性材料(例えばシリコン接着剤など)、310は、リストリクタ307を形成するリストリクタプレート、311は加圧室302を形成する加圧室プレート、312はオリフィス301を形成するオリフィスプレート、313は振動板を補強する支持板である。

【 0 0 1 8 】

振動板303、リストリクタプレート310、加圧室プレート311、支持板313は、例

えばステンレス材から作られ、オリフィスプレート312はニッケル材から作られている。また、圧電素子固定基板306は、セラミックス、ポリイミドなどの絶縁物から作られている。

【 0 0 1 9 】

インクは、上から下に向かって共通インク供給路308、リストリクタ307、加圧室302、オリフィス301の順に流れる。圧電素子304は信号入力端子305に電圧が印加されているときに伸縮し、されなくなれば変形しないように取り付けられている。

【 0 0 2 0 】

次に、本プリンタシステムで印刷する場合の動作を図2、6、8、9を用いて説明する。

【 0 0 2 1 】

コンピュータ部201内部のRIP部203が、印刷しようとする文書データ209を、解像度等をプリンタエンジン部202の仕様に合わせたビットマップデータ210に展開する。本例では、300dpiの1ドット1ビットデータで、“1”が有色ドット、“0”が無色ドットを表す。その後、ノズルデータ変換部204は、前記ビットマップデータ210と、コンピュータ部201に予め内蔵してあるノズルプロファイルデータ211から、以下に示すような水平4800dpi、垂直300dpiの駆動データ212を作成する。

【 0 0 2 2 】

図6に、ノズルプロファイルデータ211のファイル構造を示す。本例におけるプロファイルデータ211は単純な表データとなっている。1列目はノズルNo.である。本例では記録ヘッド207に5120個のノズルがあるので、ノズルNo.は、1～5120までの番号である。2列目のx座標は、図7に示したノズルのx座標値（ μm ）である。この値は単にノズルの順番をx座標の小さい順に並べるのに参照されるだけで、本例装置において使用されることはない。2列目のy座標は、本例装置において使用する。本例装置では、この値に基づいて次に示すパルスデータで作られる駆動パルス電圧波形の生成時刻を決めている。従って、y座標値は、はじめは図7に示したノズルのy座標値（ μm ）であるが、生成時刻の補正に伴い変更されるようになっている。つまり正確には駆動パルス電圧波形の生成時刻を

位置で表示したものであるが、本例では単にノズル y 座標と表記する。

【 0 0 2 3 】

図 8 にパルスデータの定義を示す。パルスデータは 2 バイト Lbyte (a7, a6, ..., a0) 及び Rbyte (b7, b6, ..., b0) からなる。a7、b7 は MSB、a0、b0 は LSB を表わす。1 ドット記録するための時間を $T_d (\mu s)$ とすると、それぞれのビットは図に示すように、その 1/16 の微小時間に割り当てられた 1 ビットのデータで、ノズルの圧電素子 304 に対し、“1” が電圧印加、“0” が印加なしを表す。このパルスデータによって、ノズル毎の圧電素子 304 を駆動するパルスの電圧波形を表す。本例ではパルス電圧の大きさは一定とする。

【 0 0 2 4 】

図 6 に戻る。本例ではパルスデータ 1 をインク吐出時、つまりビットマップデータ 210 が有色データ “1” の時に生成されるパルス電圧波形と定義する。また、パルスデータ 2 をインク非吐出時、つまりビットマップデータ 210 が無色データ “0” の時に生成されるパルス電圧波形と定義する。このパルスはダミーパルスと呼ばれ、ノズル間の干渉を押さえる目的で生成される。本例では、パルスデータ 3 以降は使わないが、記録用紙の材質や速度が変わったり、ノズル温度やインクが変わるなどして記録特性が変わった場合、その変化を検出するセンサ等からの信号をもとに、記録するドット毎にパルスデータ 1 をこれらのパルスデータに切り替えることによって、状況に応じ最も高画質に印刷できるパルス電圧波形を選択できる。

【 0 0 2 5 】

図 9 に、ビットマップデータ 210 からパルス置き換えデータへの変換方法を示す。パルス置き換えデータは、ビットマップデータ 210 から駆動データ 212 に変換するまでの途中で、説明上現れるもので、図 2 の中には示していない。ノズルデータ変換部 204 では、まずビットマップデータ 210 を上記のようにパルスデータに置き換え、パルス置き換えデータを作成する。つまりビットマップデータ 210 が “1” のときはパルスデータ 1 の Lbyte、Rbyte が、“0” のときはパルスデータ 2 の Lbyte、Rbyte が割り当てられる。ビットマップデータ 210 の 1 ビットが 16 ビットに置き換えられるので、パルス置き換えデータの y 方向の解像度は 4800dp

iになり、データの量は16倍になる。

【 0 0 2 6 】

ノズルデータ変換部204では、次にノズル毎のy座標値を使って、前記パルス置き換えデータからノズル毎の駆動データ212を作成する。具体的には、ノズル毎対応するパルス置き換えデータをy座標分だけy方向にずらしてやることで駆動データ212を得ている。その際のずらしかた精度は、置き換えデータのy方向解像度が4800dpiであるため、高精度にノズル毎の駆動パルス発生時刻を合わせることができる。

【 0 0 2 7 】

図2に戻り、引き続き印刷する場合の動作を説明する。出来上がった駆動データ212は、数ページ分コンピュータ部201内のメモリに格納しておいて、一度に印刷してもいいし、また、1ページずつ変換しながら印刷してもよい。下記は後者の場合で説明する。

【 0 0 2 8 】

ノズルデータ変換部204での変換が終了すると、制御装置205は用紙送り装置208に指示を出し、用紙を送り始める。書きだし位置が来ると、制御装置205はコンピュータ部201から駆動データ212をもらい、圧電素子ドライバ206に送る。圧電素子ドライバ206は、駆動データ212に基づき高電圧の駆動信号213を発生し、記録ヘッド207にあるマルチノズルの各圧電素子304の信号入力端子305に導かれる。この時、ノズルの本数が極めて多いので、通常コンピュータ部201から出力する際に適宜パラレル-シリアル変換をして信号線の本数を減らし、圧電素子ドライバ206で受けるときに、シリアル-パラレル変換をして元に戻すことは、当然行われることであるので、ここでは省略してある。最後に圧電素子304が駆動データ212に従って伸縮し、インク粒子がノズルより吐出され、記録用紙上に記録画像214を得る。以上で本プリンタシステムで印刷する場合の動作説明を終える。

【 0 0 2 9 】

以下、図4、5により上記プリンタシステムによって通常の（何ら制御を施さない）記録した場合の問題点を説明する。

【 0 0 3 0 】

図4に、上記プリンタシステムによって記録した場合の印刷結果を模式的に示す。記録ヘッド207はノズルの有る吐出面を下向きに示しており、記録用紙406は、固定された記録ヘッド207に対して上向きに進んでいるものとする。破線で示す升目が画素領域を示す（実際には書かれていない）。本例プリンタの解像度は300dpiであるから、升目の一辺の寸法は $85\mu\text{m}$ である。左から1画素おきに記録した各ドットをそれぞれ401～405とする。ドット401は理想的に打たれた場合である。ドット402は、中心が上側にずれている。これはドット402に対応するインク粒子の吐出速度が速かったことが考えられる。

【0031】

図5に、記録ヘッド207及び記録用紙406を真横から見た図を示す。用紙408上の吐出位置 y_0 が記録ヘッド207の真下にきたときにインクを吐出しても、用紙408が速度 V_p で移動していると、実際の着地位置 y は下記の通りとなる。

【0032】

【数1】

$$y = y_0 - D \frac{V_p}{V_d}$$

D ：ノズル用紙間距離、 V_d ：吐出速度(平均速度)

【0033】

つまり、吐出速度 V_d が他のノズルより速いと上側にずれ、遅いと下側にずれる。

【0034】

図4にもどり、引き続き記録した場合の問題点を説明する。ドット403はドット径が小さい。これは、ノズルからの吐出量 m が少ないことによる。ドット404は縦長に変形している。これは、飛行中のインク粒子の、先端部の速度が後端部の速度より速いため、用紙着地までにインク粒子が丸くならず、飛行方向に細長いまま用紙に着地するからである。ドット405は、サテライトドットと呼ばれる小ドットが下側に離れて記録されている。これは、ドット404がさらに進んだ場合で、飛行中のインク粒子が2つ、またはそれ以上に分裂してしまうからである

。このようになると、記録画像の画質は著しく劣化する。これらは、オンデマンドインクジェットプリンタでは一般的な現象として、インクやノズルによらず起こりうる。

【 0 0 3 5 】

これらの現象を補正するためには、圧電素子304を駆動するパルス電圧波形のパルス電圧や時間幅を操作することによって数1の吐出速度 V_d を適正值に揃えることにより、着地位置 y を所定の範囲内に納めることができる。記録ヘッド207におけるノズル数が少ない場合は、吐出速度 V_d と吐出量 m との関係が同じため、吐出速度 V_d を適正範囲にそろえれば、必然的に吐出量 m も適正範囲にそろえることができた。しかし本例装置のようなライン型記録ヘッド207の場合、特開平11-78013号公報に記載の装置のように、小型記録ヘッドを複数連ねて長尺の記録ヘッド207を構成することになり、ノズル間の特性の違いが大きく、前記吐出速度 V_d と吐出量 m との関係は大きくばらつく。例えば、前記パルス電圧波形のパルス電圧や時間幅を操作することによって吐出速度 V_d を適正範囲に入れても、吐出量 m を所定範囲に入れることができないばかりか、ノズルによっては、ドット404や405のような欠陥ドットが形成されてしまう。

【 0 0 3 6 】

そこで本発明では、吐出速度 V_d だけをそろえるのではなく、インク粒子の記録用紙上の着地位置 y と吐出量 m の両方を同時に揃えることができる新しい制御方法を考案した。

【 0 0 3 7 】

以下、本発明で新たに設けたノズルデータ変換部204における制御方法を、図1、図10、図11、図17、図12、図18及び図19により説明する。

【 0 0 3 8 】

図1に、ノズルデータ変換部204における制御方法の構成を示す。本例装置ではノズルデータ変換部204におけるプロファイルデータ更新手段101によって、着地位置 y 及び吐出量 m の目標指示に基づいて、プロファイルデータ211のノズル座標 y 及びパルスデータを更新できるようになっている。この変更されたプロファイルデータ211を用いてノズルデータを変換し、前記プリンタエンジン部202に

入力することにより、ノズル毎の着地位置 y と吐出量 m の両方を同時に揃えることができる。以下、プロファイルデータ更新手段101について説明する。

【0039】

図10に、図3に示した一般的なインクジェットノズルに対する駆動パルス電圧(V)－吐出速度 V_d (m/s) 及び吐出量 m (ng) 特性を示す。パルス電圧は矩形波形パルスである。図に示すように、このように駆動パルス電圧に対し、吐出速度 V_d 及び吐出量 m は同じように変化する。従って、前述したようにノズル数が少ない場合は、駆動パルス電圧を調整するだけで吐出速度 V_d 及び吐出量 m を同時に所定の範囲に揃えることができた。しかし、本例装置のようにノズル数が多くなると、例えば図中のN1とN2のノズル特性のように、吐出速度特性は一緒でも吐出量 m が大きく異なる場合がでてくるため、駆動パルス電圧だけでは吐出速度 V_d 及び吐出量 m を同時に所定の範囲に揃えることができない。

【0040】

そこで本発明装置では、図1のプロファイルデータ更新手段101として、以下の2段階の更新をする。

【0041】

(第1段階)

プロファイルデータ211更新第1段階は、ノズル毎の吐出量 m を目標の値に揃える。プロファイルデータ更新手段101は、図10の駆動パルス電圧－吐出速度特性をテーブルとして持っている。これは予めノズル毎の特性を取っておく場合と、テスト印字を行って求める場合とがある。後者では、用紙上に記録されたドットをCCDカメラ等で撮影し、その中心位置を求めることが可能な測定装置102を有する。ドットの中心位置の測定は、照明変動等の外乱の影響を受けにくいため、低解像度の測定装置102でも比較的高精度に測定できる。本例では600dpi相当のCCDカメラでモノクロ256階調で取り込み、公知の重心測定プログラムで中心位置を算出している。駆動パルス電圧を変えてテスト印字し、それらの着地位置 y を求め、前記(数1)より吐出速度 V_d を求めれば、駆動パルス電圧－吐出速度特性のテーブルができる。

【0042】

プロファイルデータ更新手段101は、前記駆動パルス電圧-吐出量特性テーブルと、吐出量 m の指示に基づき、それに相当するパルスデータ1を決定しプロファイルデータ211を更新する。しかしながら、図2に示す本例装置では、駆動パルス電圧が一定になっており、これをノズル毎に変更することはできない。そこで駆動パルス電圧を操作する変わりに、パルス電圧波形の立上り立ち下がり時刻を操作する方法を以下に示す。

【 0 0 4 3 】

図11に、図3に示した一般的なプリンタノズルに対する駆動パルス時間幅(μs)-吐出速度 V_d (m/s)及び吐出量 m (ng)特性を示す。パルス電圧は矩形波形の1パルスである。ノズルの共振周期を T_n (本例では $18\mu s$)とすると、パルス幅 $T_n/2$ のとき、吐出速度 V_d 及び吐出量 m は最大値をとる。そこで駆動パルス時間幅を、図に示すように $T_n/2$ の右側、領域Aあたりに設定すれば、吐出量 m を補正できるので、この駆動パルス時間幅-吐出量特性を前実施例の駆動パルス電圧-吐出量特性に置き換えればよい。

【 0 0 4 4 】

図17に、上記プロファイルデータ更新手段101の具体的なパルスデータ1の変更方法を示す。ノズルNo. n_1 , n_2 , n_3 のパルスデータ1はそれぞれ16進表示で"07e0", "03e0", "03c0"となっている。本例では1ドット記録するための時間 $T_d = 36(\mu s)$ としてあるので、それぞれの駆動パルス時間幅は、13.5, 11.2, 9.0(μs)となる。これによりノズル毎に駆動パルス時間幅を個別に設定することができるので、上記より吐出量 m をそろえることができる。

【 0 0 4 5 】

本例では、ノズル毎の駆動パルス電圧波形の電圧を操作する手段のかわりに、ノズル毎の駆動パルス電圧波形の時間幅を操作する手段に置き換えることになり、電圧を操作する場合と比較し、圧電素子ドライバ206の回路構成を簡単化小型化し、実用性を高めることができる。

【 0 0 4 6 】

但し、図11の特性の領域Aにおいては、吐出量 m の変化よりも吐出速度 V_d の変化の方が大きいため、吐出量 m の調整に対する吐出速度 V_d の変動が大きく

、(数1)から分かるように、着地位置 y の変動が大きくなってしまい、効率が悪い補正と言える。また、特性カーブが単調に変化せず、最大値を持つ特性なので、補正しにくい特性となっている。そこで、2つやそれ以上多数のパルスを組み合わせるにより、前記欠点を改善させた例を以下に示す。

【0047】

図12に、時間幅 T_w の駆動パルスにおいて、その中心時間を中心にして時間幅 $T_{split}(\mu s)$ の非電圧印加時間を設けた場合の、非電圧印加時間 $T_{split}(\mu s)$ -吐出速度 $V_d(m/s)$ 及び吐出量 $M(n g)$ 特性を示す。時間幅 T_w は、図11で示した、 $T_n/2(=9\mu s)$ に設定した。この非電圧印加時間 $T_{split}(\mu s)$ -吐出量 $m(n g)$ 特性を前例の駆動パルス時間幅-吐出量特性に置き換えれば、同様の効果が得られる。

【0048】

図18に、上記プロファイルデータ更新手段101の具体的なパルスデータ1の変更方法を示す。ノズルNo. $n1$, $n2$, $n3$ のパルスデータ1はそれぞれ16進表示で"03c0", "0340", "02c0"となっている。駆動パルス時間幅は $9.0(\mu s)$ であり、それら中央部の非電圧印加時間 $T_{split}(\mu s)$ は、0, 2.2, $4.5(\mu s)$ となる。これによりノズル毎に非電圧印加時間を個別に設定することができるので、上記より吐出量 m をそろえることができる。

【0049】

本例では前例に比較し、図12に示す非電圧印加時間 $T_{split}(\mu s)$ -吐出量 $m(n g)$ 特性において吐出速度 V_d の変化と吐出量 m との変化が同程度なので、前記補正効率は図10の駆動パルス電圧-吐出量特性の場合と同程度に向上する。また特性の変化が単調減少になっており、補正もしやすい特長をもつ。

【0050】

本例では、駆動パルス時間幅を一定にしたまま、駆動パルス電圧波形を2パルスとしたが、3パルス以上にすることも可能である。その際、設定時の時間分解能が不足する場合は、パルスデータ1のビット数を増やし、1ドットの分割数を増やせばよい。一般に、駆動パルス時間幅を一定にしたままパルス数を増やしていくと、それらのパルスデューティ(パルス電圧全時間幅に対する、印加してい

る時間の比率)が、図10の駆動パルス電圧-吐出速度特性の、駆動パルス電圧の代わりをするような特性になる。例えば、図10と図12は、左右をひっくり返せば同じような特性になる。これは、図2における圧電素子ドライバ206が、入力信号に応答できなくなり、有効電圧が下がるからと考えられる。圧電素子ドライバ206の応答性が十分に高い場合は、かえって出力電圧の高周波成分が原因で、図12の特性は不安定なものになる。その場合は、以下のようなローパスフィルタを構成することによって、特性を安定化することができる。

【 0 0 5 1 】

図19に、多パルス駆動用の平滑回路を示す。図3における圧電素子304は、図19では等価回路として静電容量1901として表示してある。従来は、圧電素子ドライバ206から圧電素子1901へ、単純につながっているだけであったが、応答性が高過ぎるドライバ206の場合は、その間に図のように電気抵抗Rまたは静電容量Cを挿入することにより、圧電素子1901に印加される電圧を適度に平滑化し、パルスデューティ-吐出量特性を安定化することができる。

【 0 0 5 2 】

以上、第1段階のプロファイルデータ211更新により、吐出量 m はそろえることができた。しかし吐出速度 V_d はノズルによってばらつくため、(数1)が示すように着地位置 y はばらついたままである。

【 0 0 5 3 】

(第2段階)

そこで次にプロファイルデータ211更新する第2段階において、ノズル毎の着地位置 y を目標の値に揃える。図1に示すように、テスト印字を行って実際の着地位置 y を前記測定装置102によって測定し、それをプロファイルデータ更新手段101に入力する。プロファイルデータ更新手段101は、正しい着地位置 y との差をプロファイルデータ211のノズル座標値 y に加える。(数1)が示すようにこの操作により y_0 が調整され、着地位置 y を適正值にすることが可能となる。

【 0 0 5 4 】

上記2段階の補正によって、着地位置 y 、及び吐出量 m をノズル毎に所定の範囲に揃えることが可能になり、オンデマンドインクジェット方式記録ヘッドを使

用したライン走査型インクジェット記録装置において、高信頼で高品位な画像記録ができる高速インクジェット記録装置を提供することができる。

【0055】

次に、他の実施の形態を図13により説明する。

【0056】

従来、マルチノズルを駆動する場合、ノズル間の吐出速度 V_d や吐出量 m の干渉を低減するため、マルチシフトと呼ばれる方法がとられる場合があった。これは、ドットを繰り返し打つドット周期が例えば $100\mu s$ であるのに対し、駆動パルス時間幅は $10\mu s$ 程度と短いため、ノズルをいくつかのグループに分けてそれらに対する駆動パルスが同時に重ならないようにすることが可能だからである。これにより、前記干渉が減されることが実証されている。本発明では、着地位置の補正（前記第2段階）によって、駆動パルスの発生時間はノズル毎に変動してしまうため、前記マルチシフトを設定することが困難である。これにより、場合によっては干渉の影響が強く出る可能性があった。

【0057】

これに対し、本装置ではコンピュータ部201に、以下のようなプロファイルデータ211適正化手段を設ける。

【0058】

図13に、プロファイルデータ211適正化手段のフローチャートを示す。まず以下の手順で重複部分の算出とピーク値の検出を行う。

ドット周期分のレジスタを用意する。本例ではプロファイルデータ211のパルスデータ1及びノズル y 座標は4800dpiで定義してあるため、16個のレジスタ $r_{15}, r_{14}, \dots, r_0$ になる。

プロファイルデータ211からノズル毎にパルスデータ1 ($a_7, a_6, a_5, a_4, a_3, a_2, a_1, a_0, b_7, b_6, b_5, b_4, b_3, b_2, b_1, b_0$)とノズル y 座標 y とを読み込む。

ノズル座標 y 分だけ、パルスデータ1をローテーションする。結果が($a_2, a_1, a_0, b_7, b_6, b_5, b_4, b_3, b_2, b_1, b_0, a_7, a_6, a_5, a_4, a_3$)となった場合、それらを各レジスタに加算する。

全ノズルについて加算を終了した後で、レジスタの最大値をとり、それをピーク

値とする。次にそのピーク値と予め設定されるピーク値上限とを比較し、ピーク値が上限以下なら終わりになり、更新されたプロファイルデータを出力する。ピーク値が上限より大きいときは、以下に示すピーク値の平準化を行う。前記ローテーションされたパルスデータ 1 が示すパルスの中心が、前記ピーク値の近傍にあるノズルのプロファイルデータ 211 の y 座標を更新する。具体的には、前記ローテーションされたパルスデータ 1 が示すパルスの中心が、前記ピーク値のから離れる方向に y 座標を更新する。その結果、ピーク値にかかるパルスを持つノズルの数が減り、ピーク値の平準化が図られる。その後は最初の手順の、重複部分の算出とピーク値の検出に戻る。

【 0 0 5 9 】

以上により、重複部分のピーク値は、ピーク値上限以下となり、前記マルチシフトと同様な効果を得ることができる。このとき、本発明では着地位置の補正（第 2 段階）精度が若干落ちるが、前記プロファイルデータ 211 適正化手段による着弾位置に与える影響は、通常 1/16 ドットか 2/16 ドット程度なので、画質の上で問題にはならない。

【 0 0 6 0 】

以下、その他の実施の形態を図 1 4、図 1 5、図 1 6、図 1 2 及び図 1 1 により説明する。

【 0 0 6 1 】

上記例においては、図 5 に示したように、インク粒子は記録ヘッド 207 の吐出面に対して垂直、つまり法線にそって吐出されるように考えてきた。しかしながら実際は法線に対してある程度の角度をもって斜めに吐出される。さらにその角度はノズルによって異なるし、もちろん y 方向にだけ発生するものではない。本例では、この角度による着地位置の誤差をノズル毎に補正するものである。

【 0 0 6 2 】

図 1 4 は、本例における記録ヘッド 207 の構造を示す。記録ヘッド吐出面 1401 に並ぶノズル 1402 については、図 7 に説明したものと同一であるが、本例ではノズル 1402 と記録用紙との間に、偏向電極 1403 が取り付けられている。図 1 4 では説明のため、第 3 列のノズル列のところにのみ偏向電極 1403 を示したが、第 1 列から

第10列まで全ての列に装着してある。

【 0 0 6 3 】

図 1 5 には、記録ヘッド吐出面と平行に、かつノズル列方向から見た断面図を示す。記録ヘッド吐出面1401のノズル1402から記録用紙1501側に偏向電極1403-1, 1403-2が配置されている。偏向電極1403-1には偏向電位 V_c (>0 : 一定) とバイアス電位 V_b (>0 : 一定) が加えられている。偏向電極1403-2には偏向電位 $-V_c$ (偏向電極1403-1と正負逆電位) とバイアス電位 V_b (偏向電極1403-1と同電位) が加えられている。偏向電極1403-1, 1403-2間には偏向電位差 $2V_c$ に対応した図中右方向への偏向電場成分 E_c が発生する。またノズル1402付近では、記録ヘッド吐出面1401が接地された導体であるため、バイアス電位差 V_b に対応した図中下方向へのバイアス電場成分 E_b が発生する。

【 0 0 6 4 】

インク粒子1502が吐出されるとき、インク粒子1501は電界 E_b によって正に帯電(帯電量 q) する。正に帯電したインク粒子1502は、偏向電界 E_c によって図中右方向に偏向し、着地位置が偏向電界 E_c 方向にずれる。図 1 4 に示すノズル列と x 方向となす角 θ は本例の場合83度であり、偏向電界 E_c の向きを x 方向と同じと見なしても、ほとんど変わりが無い。そこで以下の議論では偏向電界 E_c の向きと x 方向と同じする。

【 0 0 6 5 】

このように、インク粒子1502を帯電させ、ノズル1402と記録用紙1501との間の偏向電界によってインク粒子1502を偏向させる技術は、他にも多くが公知となっており、色々な偏向が実現できる。しかし本例では簡単のため、インク粒子1502の偏向量を計算する際、ノズル1402と記録用紙1501との間に一様な偏向電界 E_c ができているものと仮定し、電界 E_b の影響は無視する。

【 0 0 6 6 】

もしも、インク粒子1502が x 座標 x_0 のノズル1402より記録ヘッド吐出面1401に垂直に吐出されたとすると、記録用紙1501上での着地位置 x は、下式の通りとなる。

【 0 0 6 7 】

【数 2】

$$x = x_0 + \frac{E_c}{2} \cdot \frac{q}{m} \cdot \left(\frac{D}{V_d} \right)^2$$

【0068】

帯電量 q は、吐出量 m を一定にすると、ほぼ一定になる。従って、吐出量 m を一定にしておけば、吐出速度 V_d を操作することにより、着地位置 x を補正できる。これは本例特有の効果であり、前記実施例では不可能であった着地位置 x を補正できるようになった。

【0069】

図 16 に、本例装置の制御方法を示す。本発明装置ではコンピュータ部 201 におけるプロファイルデータ更新手段 1601 によって、着地位置 x, y 及び吐出量 m の指示に基づいて、プロファイルデータ 211 のノズル y 座標及びパルスデータ 1 を更新できるようになっている。この変更されたプロファイルデータ 211 を前記プリンタエンジン 202 に入力することにより、ノズル毎の着地位置 x, y と吐出量 m の全てを同時に揃えることができる。以下、プロファイルデータ更新手段 1601 について説明する。

【0070】

本例装置では、図 1 のプロファイルデータ更新手段 101 として、以下の 3 段階の更新をする。

【0071】

(第 1 段階)

プロファイルデータ 211 更新第 1 段階は、ノズル毎の吐出量 m を目標の値に揃える。前例同様に、図 1 のプロファイルデータ更新手段 1601 は、図 12 の非電圧印加時間 $T_{split}(\mu s)$ -吐出量 $m(n g)$ 特性をテーブルとして持っている。プロファイルデータ更新手段 101 は、非電圧印加時間 $T_{split}(\mu s)$ -吐出量 $m(n g)$ 特性テーブルと、吐出量 m の指示に基づき、それに相当するパルスデータ 1 を決定しプロファイルデータ 211 を更新する。

【0072】

図 1 2 に、時間幅 T_w の駆動パルスにおいて、その中心時間を中心にして時間幅 $T_{split}(\mu s)$ の非電圧印加時間を設けた場合の、非電圧印加時間 $T_{split}(\mu s)$ -吐出速度 $V_d(m/s)$ 及び吐出量 $m(n g)$ 特性を示す。時間幅 T_w は、図 1 1 で示した、 $T_n/2 (=9\mu s)$ に設定した。この非電圧印加時間 $T_{split}(\mu s)$ -吐出量 $m(n g)$ 特性を前例の駆動パルス時間幅-吐出量特性に置き換えれば、同様の効果が得られる。具体的なパルスデータ 1 の変更方法については、前記図 1 8 に示したものと同一であるのでここでは省略する。これにより吐出量 m をそろえることができる。

(第 2 段階)

プロファイルデータ 211 更新第 2 段階は、ノズル毎の着地位置 x を目標の値に揃える。テスト印字を行って、実際の着地位置 x を測定装置 1602 によって測定し、それをプロファイルデータ更新手段 101 に入力する。測定装置 1602 は、図 1 の測定装置 102 と同様であるがドット中心の x, y 座標が測れるようになっている。プロファイルデータ更新手段 101 は、正しい着地位置 x との差をもとに、(数 2) から吐出速度 V_d を算出する。吐出速度 V_d の補正は、図 1 1 に示す駆動パルス時間幅-吐出速度特性に基づいて駆動パルス時間幅を調節して実現する。駆動パルス時間幅-吐出速度特性では、前記したように吐出速度 V_d の変化に対して吐出量 m の変化が小さいため、微細な駆動パルス時間幅調節に対して吐出量 m はほとんど変化しない。従って吐出量 m を変えずに吐出速度 V_d だけ補正することができる。

【 0 0 7 3 】

(第 3 段階)

最後にプロファイルデータ 211 更新第 3 段階は、ノズル毎の着地位置 y を目標の値に揃える。そのためさらにテスト印字を行って、実際の着地位置 y を測定装置 1602 によって測定し、それをプロファイルデータ更新手段 101 に入力する。プロファイルデータ更新手段 101 は、正しい着地位置 y との差をもとに、プロファイルデータ 211 のノズル座標値 y に加える。数 1 が示すようにこの操作により y_0 が調整され、着地位置 y を適正值にすることが可能となる。

【 0 0 7 4 】

上記 3 段階の補正によって、着地位置 x, y 及び吐出量 m をノズル毎に所定の範囲に揃えることが可能になり、オンデマンドインクジェット方式記録ヘッドを使用したライン走査型インクジェット記録装置において、高信頼で高品位な画像記録ができる高速インクジェット記録装置を提供することができる。

【 0 0 7 5 】

以下、更に別の実施の形態を図 2 1、図 2 0 により説明する。

【 0 0 7 6 】

前記例では、駆動パルス電圧波形を設定する際の時間分解能が、1 ドット記録するための時間 $T_d (\mu s)$ の $1/16$ に設定されるため、印刷(用紙送り)速度 V_p を変化しなければならないプリンタシステムの場合、 T_d が変化し、駆動パルス電圧波形が変化してしまう。駆動パルス電圧波形は、前記したようなノズル特性より決まるもので、印刷速度 V_p とは直接関係なく、連動して変わることは望ましくない。また、時間 $T_d (\mu s)$ に対して駆動パルス時間幅が小さい場合、駆動パルス電圧波形を設定する際の時間分解が粗くなるという問題があった。そこで、本例では、着地位置 y 精度にかかわるノズル y 座標の分解能は、前例通り 1 画素の $1/16$ とするが、パルスデータの時間分解能は予め決められた値とするようにした。

【 0 0 7 7 】

図 2 1 に、本例装置のデータ速度変換器の回路構成を示す。本回路は図 2 の圧電素子ドライバ 206 の直前に構成される。駆動データ 212 は立ち上がり検出回路 2102 に導かれ、駆動データ 212 の立上りを検出してその結果で、自己停止型カウンタ 2103 を起動させる。カウンタ 2103 は駆動データ 212 に同期した駆動データクロック 2104 を計数し、8 クロック分数えてから停止する。一方、駆動データ 212 は、論理積 2105 にも導かれ、前記カウンタ 2103 が稼動している信号 2106 が "1" のとき、本例では 8 個の D フリップフロップからなるシフトレジスタ 2101 に入力される。シフトレジスタ 2101 のクロックにはセレクタ 2107 を通して、駆動データクロック 2104 が入力されており、駆動データ 212 を 1 ビットずつ 8 ビット格納する。その後、信号 2106 の終端で、自己停止型カウンタ 2108 が起動する。カウンタ 2108 は予め決められた外部からのパルスデータクロック 2109 を計数し、8 クロック分数え

てから停止する。カウンタ2108が稼動している信号2110が"1"のとき、セクタ2107はパルスデータクロック2109（一般に駆動データクロック2104よりも周波数が高い）を選び、シフトレジスタ2101は、先に格納した8ビットの駆動データ212を前記圧電素子ドライバ206に出力する。このような回路が全ての圧電素子ドライバ206の直前に設置されている。

【 0 0 7 8 】

図20に、前記データ速度変換器の動作を示す。駆動データ212は、まず1ビットのスタートビット2001に続き、8ビットのパルスデータが来る。図面の例では16進で3c(0011 1100)である。その後7ビット分"0"がきた後、再びスタートビットがきて、これを繰り返す。周期は16ビットである。圧電素子ドライバ206からの高電圧駆動信号2002は、前記パルスデータが送り終わった直後から発生する。但し、前記外部からのパルスデータクロック2109に同期している。

【 0 0 7 9 】

本例によれば、たとえ印刷(用紙送り)速度 V_D が変化して、駆動データクロック2104が変化したとしても、駆動パルス電圧波形は一定に保たれるので、インク吐出特性が変化することがない。また、駆動パルス電圧波形を設定する際の時間分解能は、時間 T_d (μs)とは無関係であり、一般には小さくとられるので、駆動パルス時間幅が時間 T_d と比較して小さい場合でも、高精度な変調が可能になる。

【 0 0 8 0 】

【発明の効果】

本発明によれば、オンデマンドインクジェット方式記録ヘッドを使用したライン走査型インクジェット記録装置においてノズル毎にインク粒子の吐出量及び用紙着地位置を揃えることができるので、高品位な画像記録ができる。また、前記インク粒子の吐出量及び用紙着地位置の指示、またはそれらの測定結果に基づき、ノズルプロファイルデータを更新できるのでノズルの吐出特性のばらつきや変動に対応できる。また全体のパルス電圧の生成時刻を調整することができるので、干渉によるインク粒子の大きさや形状及び用紙着地位置の変動を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

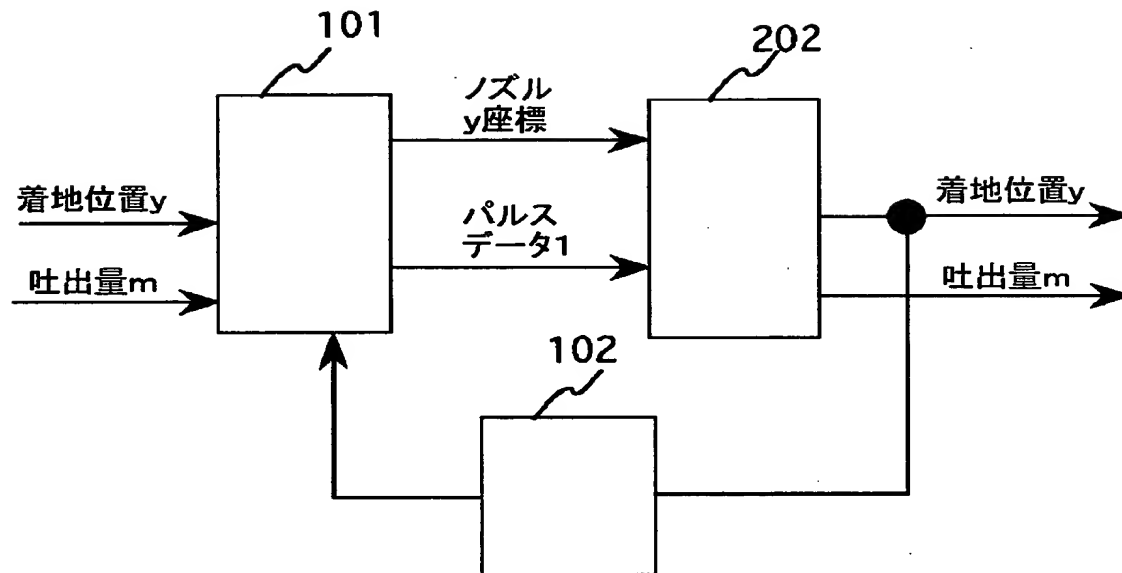
- 【図 1】 ノズルデータ変換部204における制御方法の構成を示すブロック図
 - 【図 2】 本発明を適用したプリンタシステムの全体構成を示すブロック図
 - 【図 3】 本発明に用いるノズルの構造を示す概略断面図
 - 【図 4】 プリンタシステムによって記録した場合の印刷結果を示す概略図
 - 【図 5】 記録ヘッド207及び用紙408の概略側面図
 - 【図 6】 ノズルプロファイルデータ211のファイル構造図
 - 【図 7】 記録ヘッド207の吐出面側から見た平面図
 - 【図 8】 パルスデータの定義を示す図
 - 【図 9】 ビットマップデータ210からパルス置き換えデータへの変換方法を示す図
 - 【図 10】 駆動パルス電圧－吐出速度及び吐出量の特性を示すグラフ
 - 【図 11】 駆動パルス時間幅－吐出速度及び吐出量の特性を示すグラフ
 - 【図 12】 非電圧印加時間－吐出速度及び吐出量の特性を示すグラフ
 - 【図 13】 プロファイルデータ211適正化手段のフローチャート
 - 【図 14】 本発明に用いる記録ヘッド207の構造を示す平面図
 - 【図 15】 図 1 4 をノズル列方向から見た断面図
 - 【図 1 6】 図 1 4 の記録ヘッドの制御方法の構成を示すブロック図
 - 【図 1 7】 プロファイルデータ更新手段101の具体的なパルスデータ 1 の変更方法を示す図
 - 【図 1 8】 プロファイルデータ更新手段101の具体的なパルスデータ 1 の変更方法を示す図
 - 【図 1 9】 多パルス駆動に用いる圧電素子の平滑回路
 - 【図 2 0】 データ速度変換器の動作を示す図
 - 【図 2 1】 本実施例装置のデータ速度変換器の回路構成を示すブロック図
- 【符号の説明】

101…プロファイルデータ更新手段、102…測定装置、201…コンピュータ部、202…プリンタエンジン部、203…RIP部、204…ノズルデータ変換部、205…制御装置、206…圧電素子ドライバ、207…記録ヘッド、208…用紙送り装置、209…文書デ

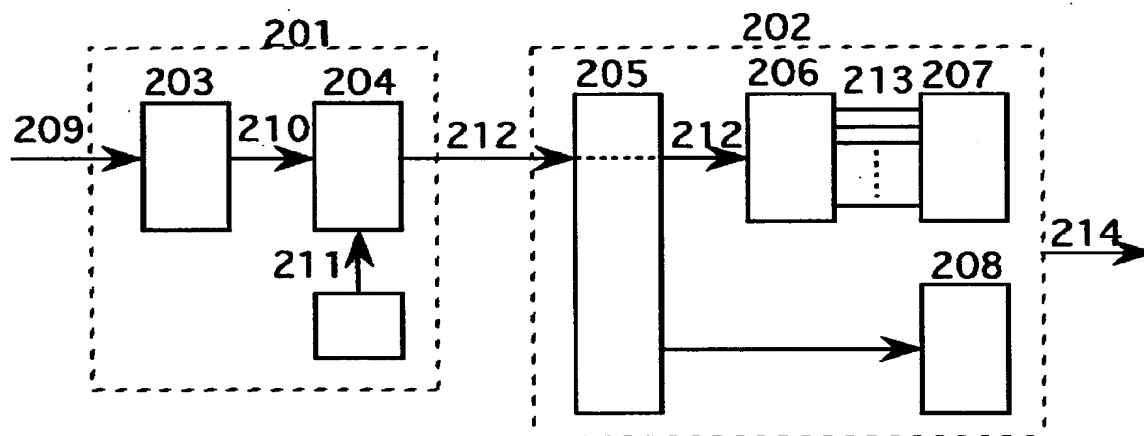
ータ、210…ビットマップデータ、211…ノズルプロフィールデータ、212…駆動データ、301…オリフィス、302…加圧室、303…振動板、304…圧電素子、305…信号入力端子、306…圧電素子固定基板、307…リストラクタ、309…弾性材料、310…リストラクタプレート、311…加圧室プレート、312…オリフィスプレート、313…支持板、401～405…1画素おきに記録した各ドット、406…記録用紙、1401…記録ヘッド吐出面、1402…ノズル、1403…偏向電極、1501…記録用紙、1502…インク粒子、1601…プロフィールデータ更新手段、1901…圧電素子304の等価回路、2001…スタートビット、2101…シフトレジスタ、2102…立ち上がり検出回路、2103…自己停止型カウンタ、2104…駆動データクロック、2105…論理積、2106…カウンタ2103が稼動している信号、2107…セレクタ、2108…自己停止型カウンタ、2109…パルスデータクロック、2110…カウンタ2108が稼動している信号

【書類名】 図面

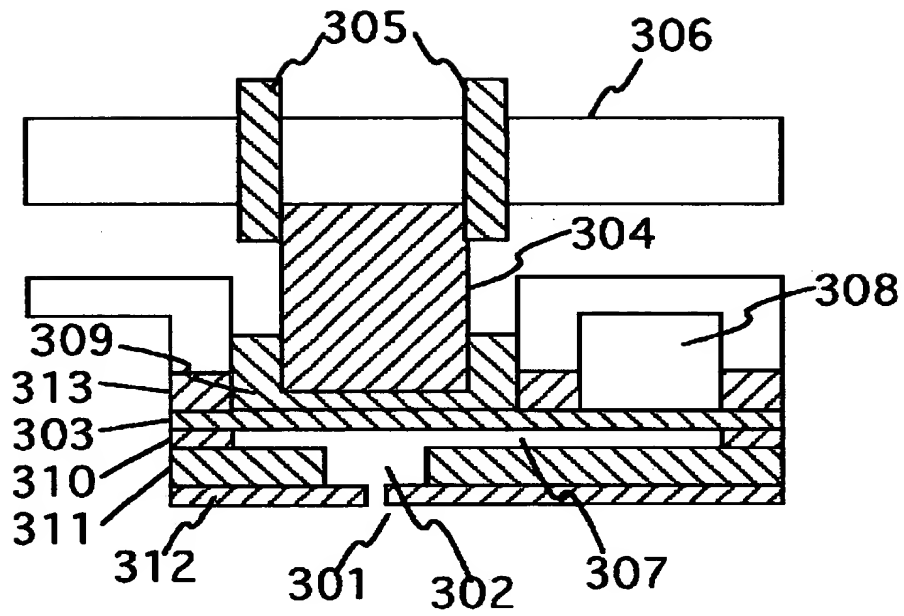
【図 1】



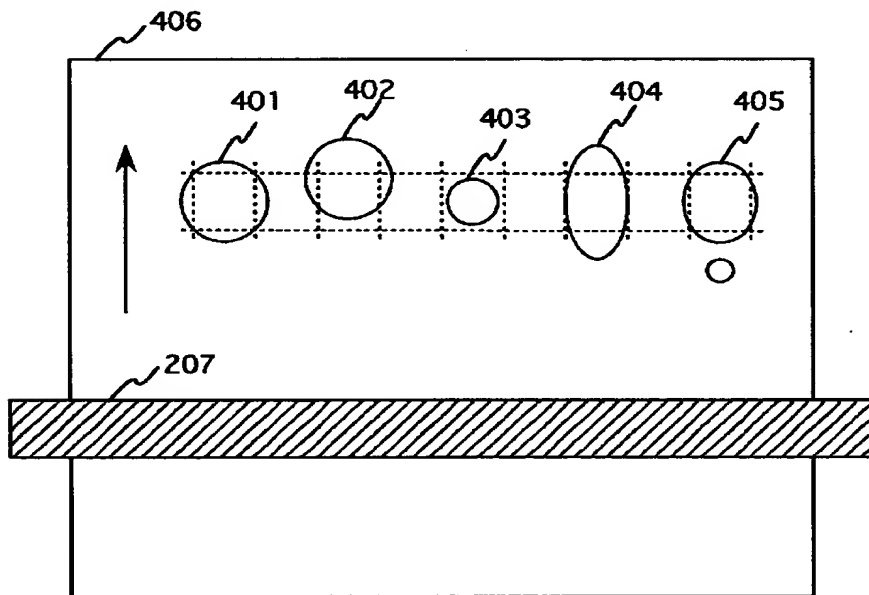
【図 2】



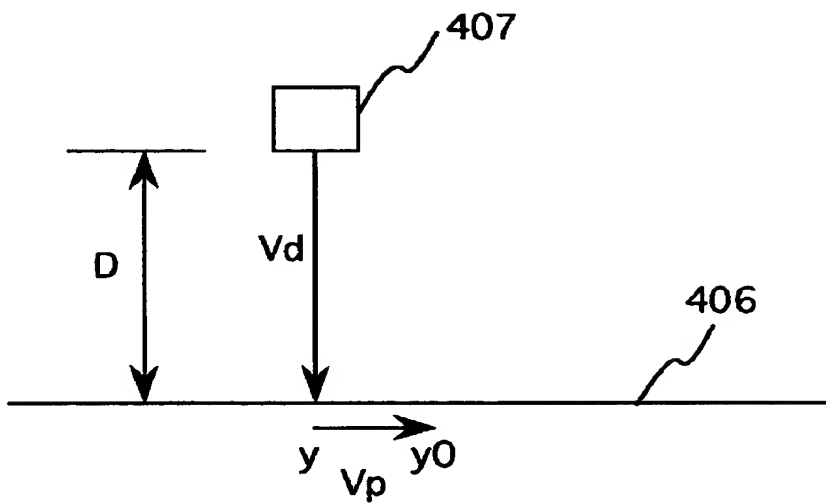
【図 3】



【図 4】



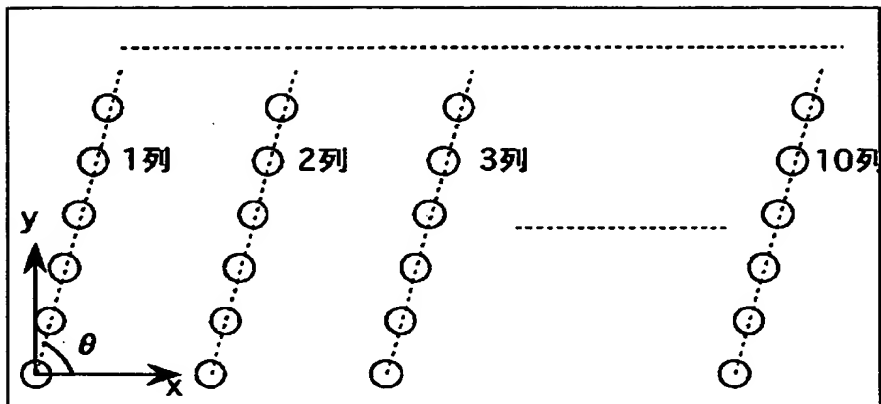
【図 5】



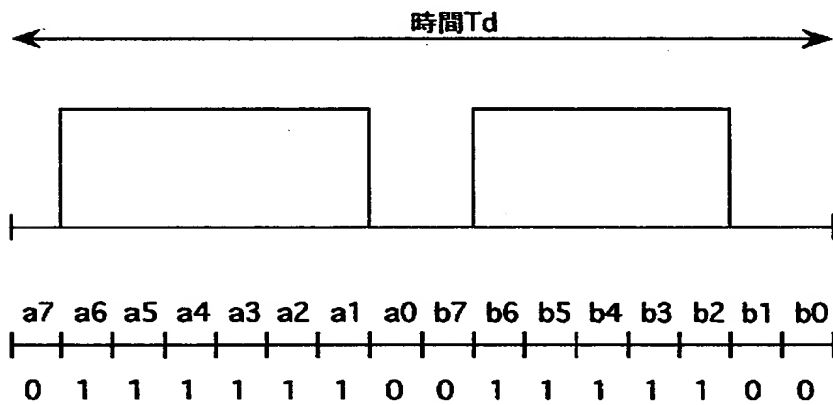
【図 6】

ノズル No.	座 標		パルス1	パルス2	-----	パルスn
	x	y				
1						
2						
3						
⋮						
3584						

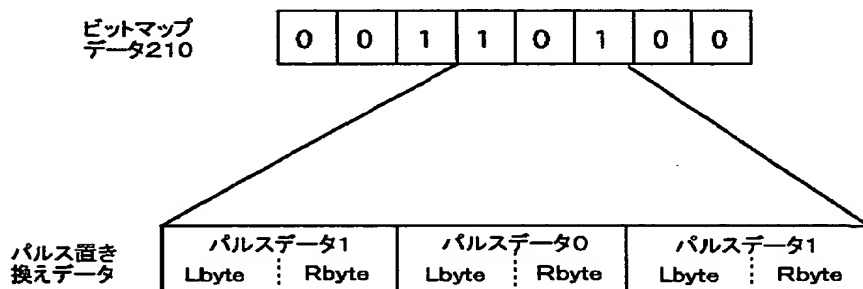
【図 7】



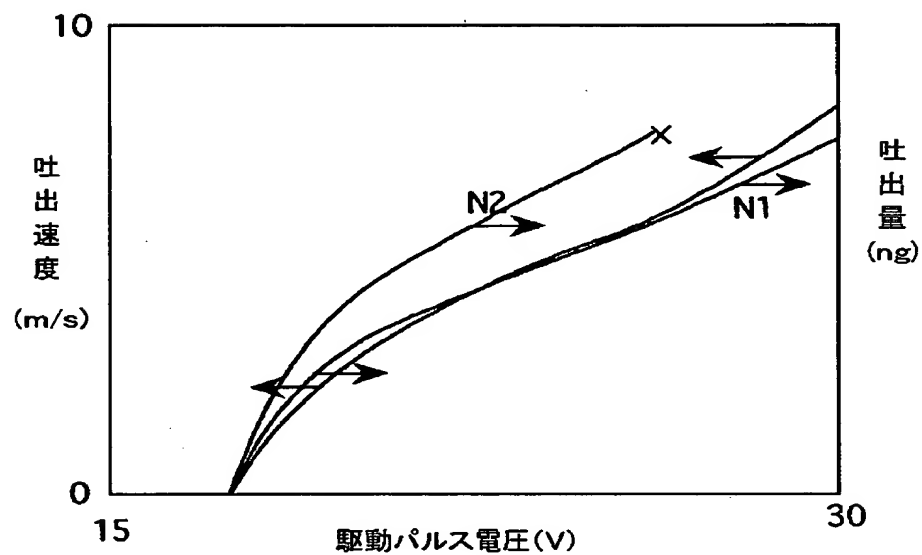
【図 8】



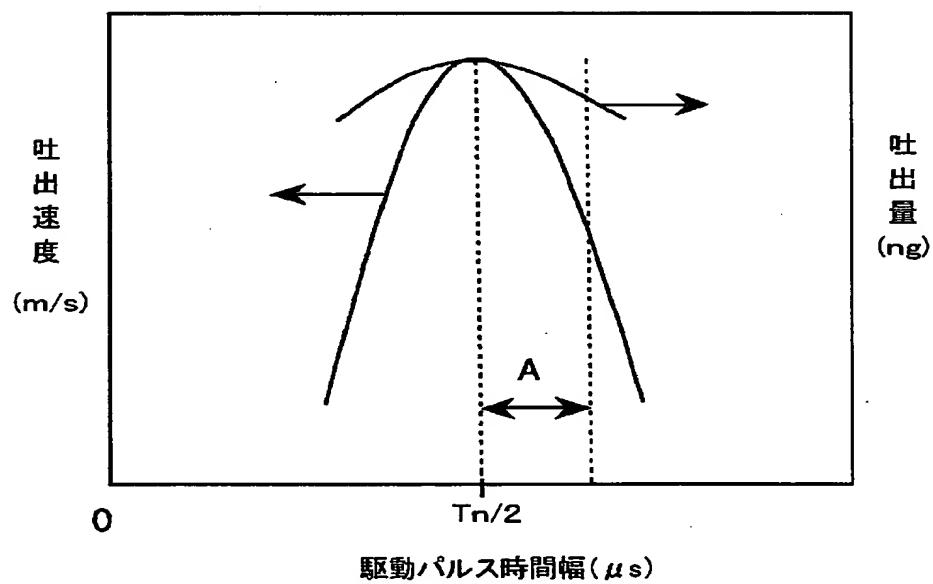
【図 9】



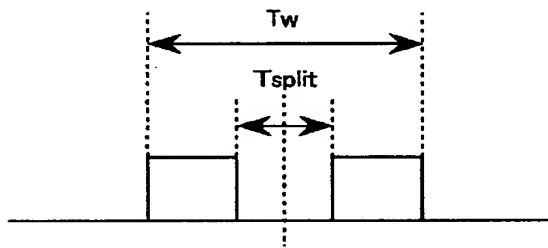
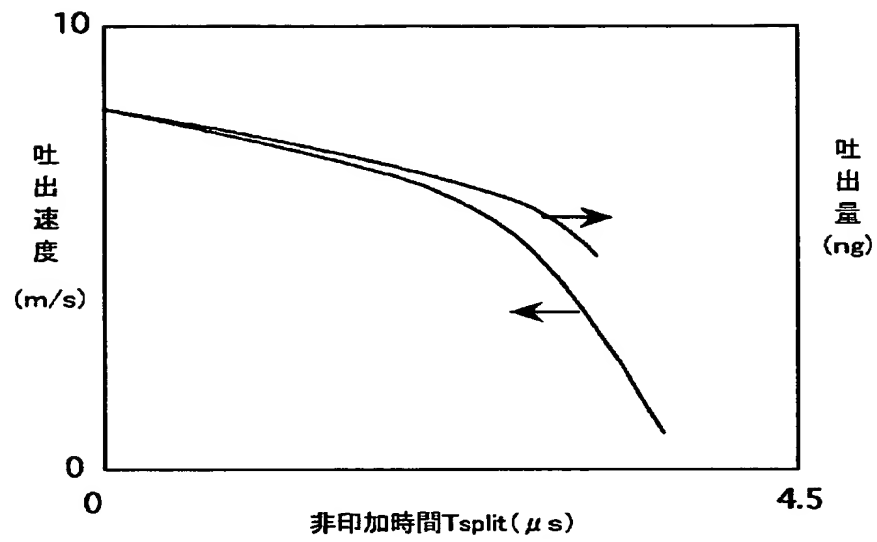
【図 10】



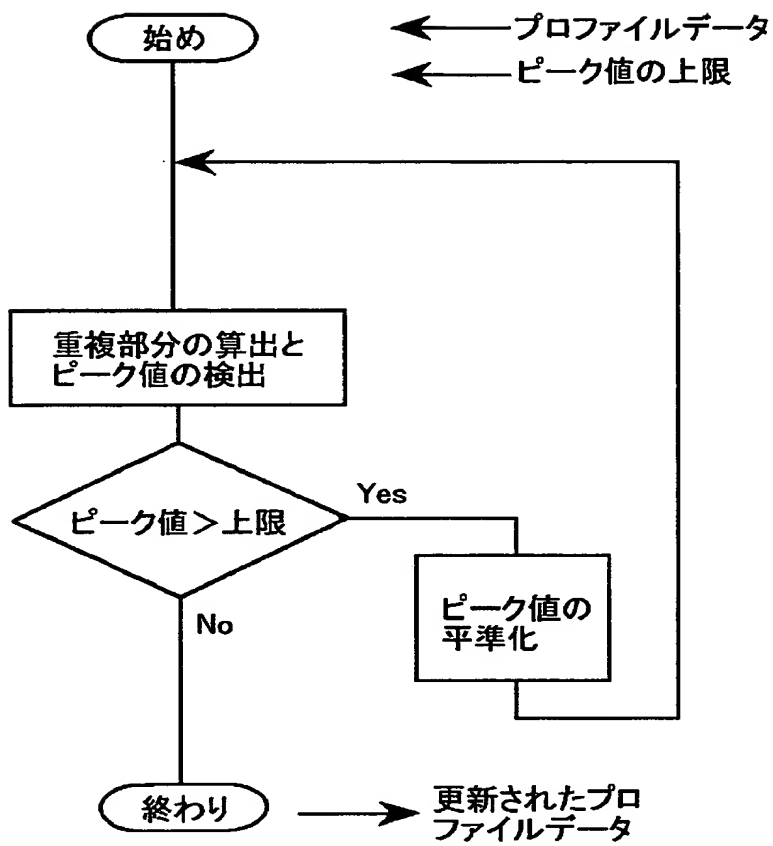
【図 11】



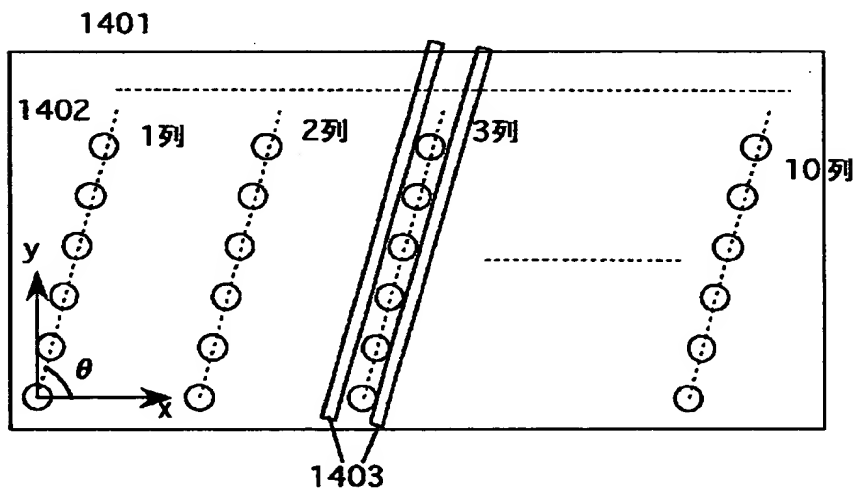
【図 1 2】



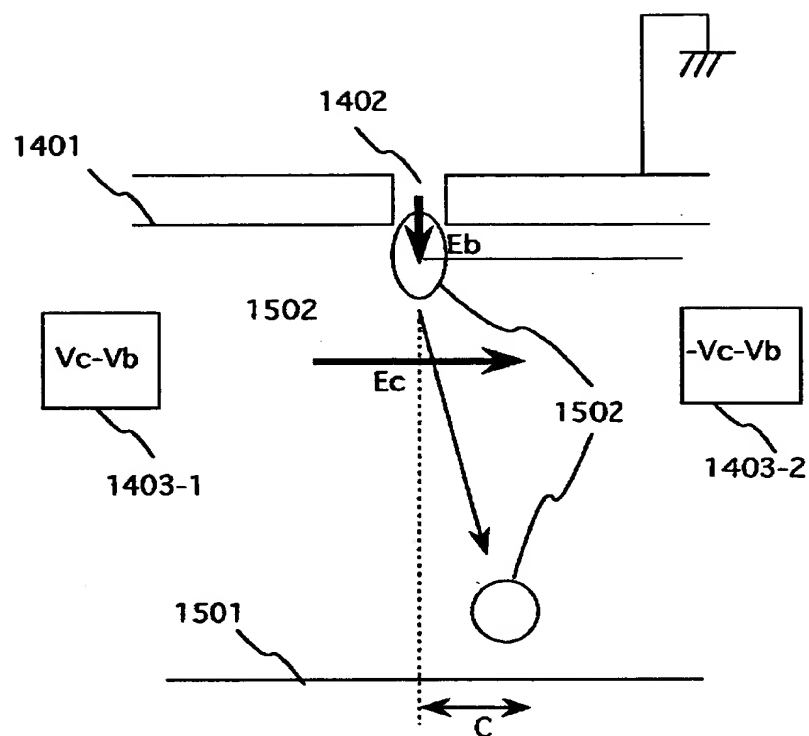
【図 1 3】



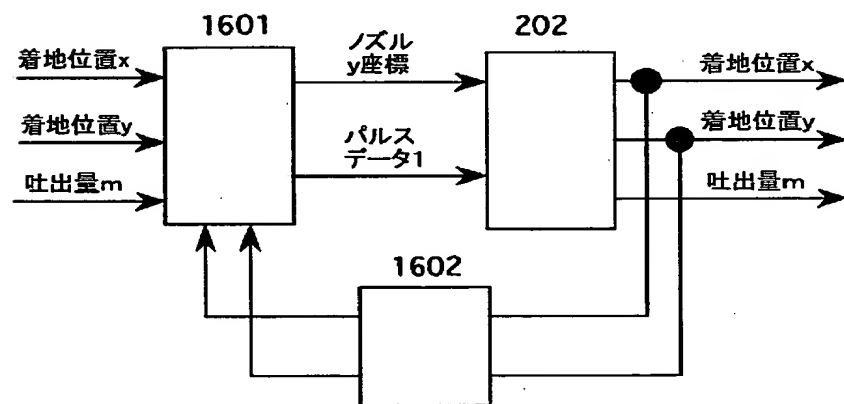
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



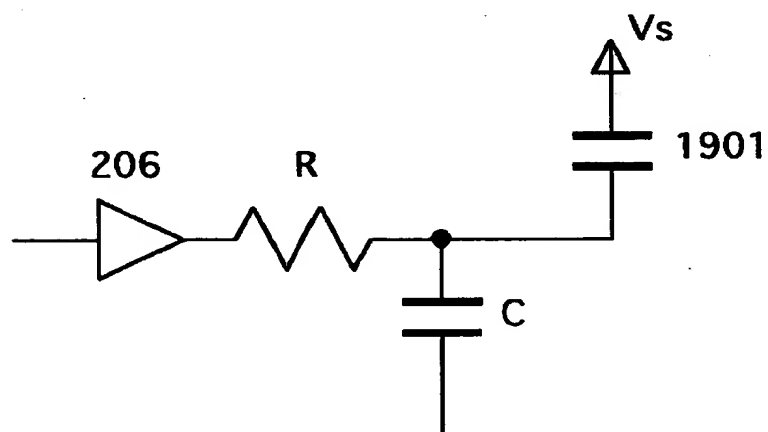
【図 17】

ノズル No.	座 標		パルス1	パルス2	-----	パルスn
	x	y				
n1			07e0			
n2			03e0			
n3			03c0			

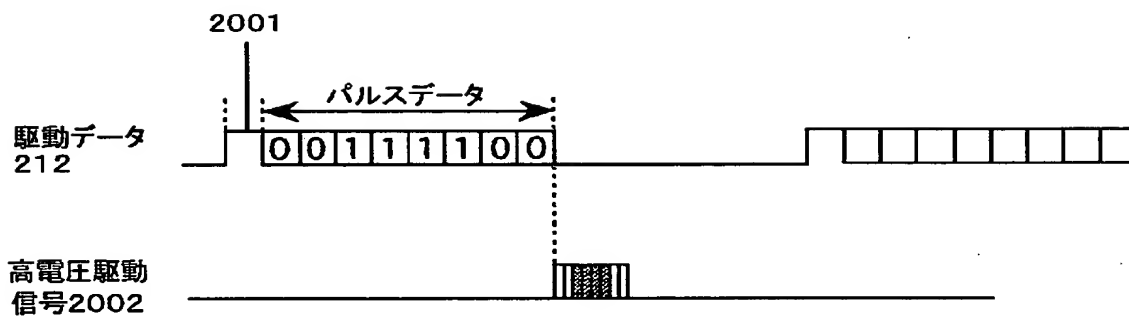
【図 18】

ノズル No.	座 標		パルス1	パルス2	-----	パルスn
	x	y				
n1			03c0			
n2			0340			
n3			02c0			

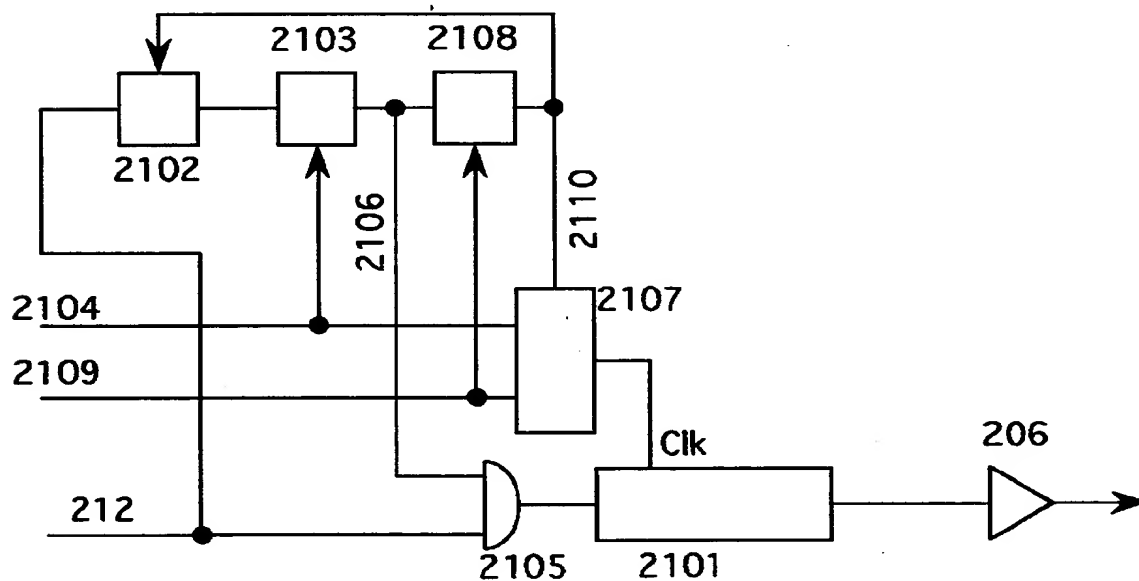
【図 19】



【図 2 0】



【図 2 1】



【書類名】 要約書【要約】

【課題】 オンデマンドインクジェット方式記録ヘッドでは、多数のノズルを同一のインク吐出特性に製作することは困難であり、筋ムラや濃度ムラ等記録ムラが生じる。また、記録装置の稼動中に何らかの原因で吐出特性が不揃いになってしまうこともあった。

【解決手段】 前記ノズル毎のインク粒子の吐出量及び用紙着地位置を揃えるために、記録信号を、ノズル毎に圧電素子に印加するパルス電圧波形及びその生成時刻が記述したノズルプロファイルデータを用いて、従来の画素よりも微細な駆動データに変換する。

【選択図】 図 1

特2000-075116

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-075116
受付番号	50000321380
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成12年 3月21日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 3月17日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005094]

1. 変更年月日	1999年 8月25日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区港南二丁目15番1号
氏 名	日立工機株式会社